

Manual sobre segurança, recolhimento e descarte de resíduos químicos no laboratório de Química

Informações sobre segurança

Classificação dos agentes químicos segundo seus graus de risco – Biossegurança.

Os produtos químicos mais comuns em laboratórios de pesquisas.

A relação abaixo foi extraída da classificação de agentes químicos da *National Fire Protection Association – NFPA 704-m/ USA*.

Ao manusear produtos químicos, a primeira providência é ler as instruções do rótulo, no recipiente ou na embalagem, observando a classificação quanto ao risco à saúde (R)* que ele oferece e à medidas de segurança para o trabalho (S)**. O significado dos códigos referentes às colunas - RISCO- e - MEDIDAS DE SEGURANÇA - estão no final da relação.

	<i>Riscos (R) *</i>	<i>Cuidados (S) **</i>
<i>Grau de risco: 1</i>		
Ácido Cítrico	36	25 – 26
Ácido Crômico	8 – 35	28
EDTA	37	22
Ácido Fosfomolibdico	8 – 35	22 – 28
Sulfato de Cobre II	22	20
Nitrato de Prata	34	24 – 25 – 26
Cromado de Potássio	36 – 37 – 38	22 – 28
<i>Grau de risco: 2</i>		
Ácido Nítrico Fumegante	8 – 35	23 – 26 – 36
Ácido Sulfamílico	20 – 21 – 22	25 – 28
Amoníaco 25%	36 – 37 – 38	26
Anídrico Acético	10 – 34	26
Anidrico Carbônico	2	3 – 4 – 7 – 34
Sulfato de Cádmio	23 – 25 – 33 – 40	13 – 22 – 44
Cianeto	26 – 27 – 28 – 32	1 – 7 – 28 – 29 – 45
Formalina	23 – 24 – 25 – 43	28
Nitrogênio – gás	2	3 – 4 – 7 – 34
O-toluidina	20 – 21	24 – 25
Oxigênio – gás	2 – 8 – 9	3 – 4 – 7 – 18 – 34
Timerosal	26 – 27 – 28 – 33	13 – 28 – 36 – 45
<i>Grau de risco: 3</i>		
Acetato de Etila	11	16 – 23 – 29 – 33
Acetato de Butila	11	9 – 16 – 23 – 33

Acetato	11	9 – 16 – 23 – 33
Ácido Clorídrico	34	26
Ácido Fórmico	31 – 37	23 – 26
Ácido Láctico	34	26 – 28
Ácido Perclórico	5 – 8 – 35	23 – 26 – 36
Ácido Sulfúrico	35	26 – 30
Ácido Tricloroacético	35	24 – 25 – 26
Acrilamida	23 – 24 – 25 - 33	27 – 44
Álcool Etilico	11	7 – 9 – 16 – 23 – 33
Álcool Isobutílico	10 – 20	16
Álcool Metálico	11 – 23 – 25	7 – 16 – 24
Amoníaco	10 – 23	7 – 9 – 16 – 38
Anilina	23 – 24 – 25 – 33	28 – 36 – 37 – 44
Benzeno	11 – 23 – 24 – 29	9 – 16 – 29
Tetracloroeto de Carbono	26 – 27 – 40	38 – 45
Clorofórmio	20	24 – 25
Fenol	24 – 25 – 34	28 – 44
Nitrobenzeno	26 – 27 – 28 – 33	28 – 36 – 37 – 45
Ozônio	9 – 23	17 – 23 – 24
Dicromato de Potássio	36 – 37 – 38 – 43	22 – 28
Hidróxido de Potássio	35	26 – 37 – 39
Permangato de Potássio	8 – 20 – 21 – 22	23 – 42
Tolueno	11 – 20	16 – 29 – 33
Xileno	10 – 20	24 – 25
Grau de risco: 4		
Acetileno	5 – 6 – 12	9 – 16 – 33
Ácido Acético	10 – 35	23 – 26
Ácido Fluorídrico	26 – 27 – 28 – 35	7 – 9 – 26 – 36 – 37
Ácido Pírico	2 – 4 – 23 – 24 – 25	28 – 35 – 37 – 44
Ácido Sulfídrico	13 – 26	7 – 9 – 25 – 45
Azida Sádica	28 – 32	28

*** Códigos de risco - normas "R"**

- 01 – Risco de explosão em estado seco.
- 02 – Risco de explosão por choque, fricção ou outras fontes de ignição.
- 03 – Grave risco de explosão por choque, fricção ou outras fontes ignição. 04 – Formar compostos metálicos explosivos 05 – Perigo de explosão pela ação do calor.
- 06 – Perigo de explosão com ou sem contato com o ar.
- 07 – Pode provocar incêndios.
- 08 – Perigo de fogo em contato com substâncias combustíveis.
- 09 – perigo de explosão em contato com substâncias combustíveis.
- 10 – Inflamável.

- 11 – Muito inflamável.
- 12 – Extremamente inflamável.
- 13 – Gás extremamente inflamável.
- 14 – Raciona violentamente com a água.
- 15 – Raciona com a água produzindo gases muito inflamáveis.
- 16 – Risco de explosão em misturas com substâncias oxidantes.
- 17 – Inflama-se espontaneamente ao ar.
- 18 – Pode formar misturas vaporar explosivas.
- 19 – Pode formar peróxidos explosivos.
- 20 – Nocivo por inalação.
- 21 – Nocivo em contato com a pele.
- 22 – Nocivo por ingestão.
- 23 – Tóxico por inalação.
- 24 – Tóxico em contato com a pele.
- 25 – Tóxico por ingestão.
- 26 – Muito tóxico por inalação.
- 27 – Muito tóxico em contato com a pele.
- 28 – Muito tóxico por ingestão.
- 29 – Libera gases tóxicos em contato com a água.
- 30 – Pode inflamar-se durante o uso.
- 31 – Libera gases tóxicos em contato com ácidos.
- 32 – Libera gases muito tóxicos em contato com ácidos.
- 33 – Perigo de efeitos cumulativos. 34 – Provoca queimaduras.
- 35 – Provoca graves queimaduras.
- 36 – Irrita os olhos.
- 37 – Irrita o sistema respiratório.
- 38 – Irrita a pele.
- 39 – Risco de efeitos irreversíveis.
- 40 – Probabilidade de efeitos irreversíveis.
- 41 – risco de grave lesão aos olhos.
- 42 – Probabilidade de sensibilização por inalação.
- 43 – Probabilidade de sensibilização por contato com a pele.
- 44 – Risco de explosão por aquecimento em ambiente fechado.
- 45 – Pode provocar câncer.
- 46 – Pode provocar dano genético hereditário.
- 47 – Pode provocar efeitos teratogênicos.
- 48 – Risco de sério dano à saúde pôr exposição prolongada.

**** Códigos de medidas de segurança - normas "S"**

- 01 – Manter fechado.
- 02 – Manter fora do alcance das crianças e pessoas leigas
- 03 – Manter em local fresco.
- 04 – Guardar fora de locais habitados.
- 05 – Manter em... (líquido inerte especificado pelo fabricante)
- 06 – Manter em... (gás inerte especificado pelo fabricante)
- 07 – Manter o recipiente bem fechado.
- 08 – Manter o recipiente em local seco.
- 09 – Manter o recipiente em local ventilado.
- 10 – Manter o produto em estado úmido.

- 11 – Evitar contato com o ar.
- 12 – Não fechar hermeticamente o recipiente.
- 13 – Manter afastado de alimentos.
- 14 – Manter afastado de... (substâncias incompatíveis) 15 – Manter afastado do calor.
- 16 – Manter afastado de fontes de ignição.
- 17 – Manter afastado de materiais combustíveis.
- 18 – Manipular o recipiente com cuidado.
- 19 – Não comer nem beber durante a manipulação.
- 20 – Evitar contato com alimentos.
- 21 – Não fumar durante a manipulação.
- 22 – Evitar respirar o pó.
- 23 – Evitar respirar os vapores.
- 24 – Evitar contato com a pele.
- 25 – Evitar contato com os olhos.
- 26 – Evitar contato com os olhos, lavar com bastante água.
- 27 – Tirar imediatamente a roupa contaminada.
- 28 – Em caso de contato com a pele, lavar com... (especificado pelo fabricante) 29 – Não descartar resíduos na pia.
- 30 – Nunca verter água sobre o produto.
- 31 – Manter afastado de materiais explosivos.
- 32 – Manter afastado de ácidos e Não descartar na pia.
- 33 – Evitar a acumulação de cargas eletrostáticas.
- 34 – Evitar choque e fricção.
- 35 – Tomar cuidados para o descarte.
- 36 – Usar roupas de proteção durante a manipulação.
- 37 – Usar luvas de proteção apropriadas.
- 38 – Usar equipamento de respiração adequado.
- 39 – Proteger os olhos e rosto.
- 40 – Limpar corretamente os pisos e objetos contaminados.
- 41 – Em caso de incêndio ou explosão, Não respirar os fumos.
- 42 – Usar equipamento de respiração adequado (fumigações).
- 43 – Usar o extintor correto em caso de incêndio.
- 44 – Em caso de mal-estar, procurar um médico (trabalho – SAST).
- 45 – Em caso de acidente, procurar um médico (Idém).
- 46 – Em caso de ingestão, procurar imediatamente um médico, levando consigo o rótulo do frasco ou o conteúdo.
- 47 – Não ultrapassar a temperatura especificada.
- 48 – Manter úmido com o produto especificado pelo fabricante.
- 49 – Não passar para outro frasco.
- 50 – Não misturar com... (especificado pelo fabricante).
- 51 – Usar em áreas ventiladas.
- 52 – Não recomendável para uso interior em áreas de grande superfície.

Atenção: Para sua segurança, leia a ficha toxicológica do reagente antes de começar o seu trabalho no laboratório.

Noções de toxicologia

Principais meios de penetração das substâncias químicas no organismo

Inalação: Maior grau de risco devido à rapidez com que as substâncias químicas são absorvidas pelos pulmões

A inalação é a principal via de intoxicação no ambiente de trabalho, daí a importância que deve ser dada aos sistemas de ventilação. A superfície dos alvéolos pulmonares representa, no homem adulto, uma área de 80 a 90 m². Esta grande superfície facilita a absorção de gases e vapores, os quais podem passar ao sangue, para serem distribuídos a outras regiões do organismo. Sendo o consumo de ar de um homem adulto normal de 10 a 20 kg/dia, dependendo do esforço físico realizado, é fácil chegar à conclusão que mais de 90% das intoxicações generalizadas tenham esta origem.

Absorção: Contato das substâncias químicas com a pele

A absorção é extremamente crítica quando se lida com produtos lipossolúveis, que são absorvidos através da pele. A acrilamida pode ser absorvida pela pele, mesmo em soluções aquosas. Quando uma substância química entra em contato com a pele, podem acontecer as seguintes situações:

- A pele e a gordura protetora podem atuar como uma barreira protetora efetiva.
- O agente pode agir na superfície da pele, provocando uma irritação primária.
- A substância pode combinar com as proteínas da pele e provocar uma sensibilização.
- A substância pode penetrar através da pele produzindo uma ação generalizada.

Ingestão: (Via de regra, acontece por descumprimento de normas de higiene e segurança.) Representa uma via secundária de ingresso de substâncias químicas no organismo. Isto pode acontecer de forma acidental.

Conceito e Classificação dos Gases e Vapores Tóxicos

Irritantes

O termo gases e vapores irritantes englobam um grande número de substâncias químicas cuja característica comum é a ação tóxica que resulta num processo inflamatório das superfícies tissulares com as quais elas entram em contato. Geralmente afetam trato respiratório, pele e olhos.

- **Irritantes Primários:**

Quando exercem apenas ação local. Estas substâncias atuam sobre a membrana mucosa do aparelho respiratório e sobre os olhos, levando à inflamação, hiperemia (avermelhamento), desidratação, destruição da parede celular, necrose (destruição) e ao edema (inchaço).

Dentro do aparelho respiratório, o local da ação dos irritantes primários dependerá da solubilidade dos mesmos em água. Os mais solúveis são absorvidos pelas vias aéreas superiores, dissolvendo-se na água presente nas mucosas, causando irritação. Os menos solúveis serão pouco absorvidos pelas vias aéreas superiores, alcançando o tecido pulmonar, onde produzem seu efeito.

Na exposição imediata ou aguda, estes agentes provocam nas vias aéreas superiores: rinite, faringite, laringite, com quadro clínico de dor, coriza, espirros, tosse e irritação. Nas vias aéreas inferiores, eles provocam: bronquite, broncopneumonia e edema pulmonar, com quadro clínico de tosse e dispnéia (dificuldade para respirar).

Na exposição prolongada a baixas concentrações, os gases e vapores irritantes provocam: bronquite crônica, conjuntivite, blefaro-conjuntivite, pterígio e queratite.

A intensidade da irritação dessas substâncias depende de vários fatores:

1. Concentração da substância no ar e da duração da exposição
2. Propriedades químicas: por exemplo, a solubilidade em água.
3. Exposições repetidas: mesmo em baixas concentrações, certos gases irritantes provocam alterações tissulares, bioquímicas e funcionais das vias respiratórias.
4. Fatores anatômicos, fisiológicos e genéticos que podem influenciar o sítio de ação.
5. Interação química: a inalação simultânea de outro agente tóxico em forma de aerossol pode modificar a toxicidade dos gases e vapores irritantes.

Os efeitos irritantes dessas substâncias são atribuídos essencialmente a uma excitação dos receptores neurais na conjuntiva e nas membranas mucosas do sistema respiratório, que desencadeiam processos dolorosos e uma série de reflexos (motor, secretor e vascular) que levam a diminuição na frequência respiratória e cardíaca, diminuição na pressão arterial e ao espasmo da glote, com sensação de sufocamento, tosse e constrição dos brônquios.

Nos pulmões, a lesão ao parênquima provoca pneumonite. O edema pulmonar resulta de uma mudança na permeabilidade dos capilares, liberação de histamina, com conseqüente broncoconstrição e aumento na pressão dentro dos capilares que levam a uma transudação (passagem) de líquidos serosos para dentro dos alvéolos, impedindo as trocas gasosas. Exemplos de substâncias químicas com efeitos irritantes primários: ácidos, amônia, cloro, soda cáustica, dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio, etc.

- **Irritantes Secundários:**

Quando ao lado da ação irritante local há uma ação geral, sistêmica. São substâncias químicas que, além de ocasionarem irritação primária em mucosas de vias respiratórias e conjuntivas, são absorvidas e distribuídas, indo atuar em outros sítios do organismo, como sistema nervoso e sistema respiratório.

Exemplo de substância química com efeito irritante secundário: gás sulfídrico (H₂S).

Asfixiantes

São substâncias químicas que levam o organismo à deficiência ou privação de oxigênio, sem que haja interferência direta na mecânica da respiração. São subdivididas em:

- **Asfixiantes Simples**

São gases fisiologicamente inertes, cujo perigo está ligado à sua alta concentração, pela redução da pressão parcial de oxigênio. São substâncias químicas que têm a propriedade comum de deslocar o oxigênio do ar e provocar asfixia pela diminuição da concentração do oxigênio no ar inspirado, sem apresentarem outra característica em nível de toxicidade. Algumas dessas substâncias são liquefeitas quando comprimidas.

Exemplos de substâncias químicas com efeitos asfixiantes simples: etano, metano, propano, butano, GLP, acetileno, nitrogênio, hidrogênio, etc.

- **Asfixiantes Químicos**

São substâncias que produzem asfixia mesmo quando presentes em pequenas concentrações, porque interferem no transporte do oxigênio pelos tecidos. São substâncias que produzem anóxia tissular (baixa oxigenação dos tecidos), quer interferindo no aproveitamento de oxigênio pelas células.

Exemplo de substância química com efeito asfixiante químico: monóxido de carbono (CO).

Anestésicos

São substâncias capazes de provocar depressão do sistema nervoso central. Estas substâncias deprimem a atividade do sistema nervoso central, interferindo com o sistema neurotransmissor. Em consequência, ocorrem perda da consciência, parada respiratória e morte.

Os hidrocarbonetos derivados do petróleo, pela sua alta afinidade pelo sistema nervoso, rico em gordura, possuem esta propriedade.

Farmacologicamente, os hidrocarbonetos acima do etano podem ser agrupados como anestésicos gerais, na extensa classe dos depressores do sistema nervoso central. A saber:

1. Hidrocarbonetos acetilênicos (acetileno, aleno, crotonileno).
2. Hidrocarbonetos lefínicos (do etileno ao heptileno).
3. Etil éter e isopropil éter.
4. Hidrocarbonetos parafínicos (do propano ao decano).
5. Acetonas alifáticas (da acetona à octanona).
6. Álcoois alifáticos (etil, propil, butil e amil).

Esta classificação, acima proposta por Henderson e Haggard, é denominada de Classificação Fisiológica de Contaminantes Aéreos e apresenta algumas restrições, porque em muitos gases e vapores, o tipo de ação fisiológica depende da concentração deles. Assim, um vapor a uma determinada concentração pode exercer seu efeito principal como um anestésico, enquanto que, em baixas concentrações sem efeitos anestésicos, lesiona o sistema nervoso, o sistema hematopoético (formador de células sanguíneas) e outros órgãos.

Contudo, esta classificação é umas das mais aceitas, já que colocar agentes químicos em uma determinada classe é uma tarefa difícil.

Efeitos que uma substância pode causar ao organismo

A ação de algumas substâncias químicas no organismo, é função da concentração, sem que o tempo de exposição seja importante; outras têm efeito cumulativo (são excretados lenta ou parcialmente) e a sua ação aparece depois que certa quantidade do produto, ou dos produtos, seja absorvida; outras têm efeitos que dependem tanto da concentração como do tempo de exposição. Em alguns casos os efeitos são reversíveis, isto é, desaparecem ao cessar a exposição (às vezes, com afastamento prolongado e/ou tratamento médico). Outras vezes os efeitos são irreversíveis.

Em resumo os efeitos tóxicos dependem:

- Da dose
- Da via de penetração
- Da relação dose-efeito
- Do metabolismo
- Do estado de saúde
- Das condições do momento – fadiga, stress
- De outros produtos – sinergia

Efeitos mutagênicos

São determinadas moléculas que provocam diretamente sobre o genoma. Estima-se que 80% das substâncias mutagênicas também são carcinogênicas. Como exemplos de produtos mutagênicos podem citar: Azida sádica, hidroxilamina e o brometo de ethidium (BET), este Está sendo o mais usado e o mais perigoso de todos.

Efeitos carcinogênicos

São efeitos que favorecem o aparecimento de câncer. Para se conhecer a potencialidade carcinogênica de uma substância, é necessária a experimentação In vivo. Os resultados obtidos com uma espécie animal nem sempre podem ser reproduzidos para a espécie humana. Exemplos de substâncias reconhecidamente cancerígenas para o homem:

- Aflatoxinas, asbesto, benzeno, benzidina, cloreto de vinila, etc. Outros exemplos de substâncias provavelmente cancerígenas:
- Acrilonitrila, formaldeído, sílica cristalina, brometo de vinilia, etc.

Efeitos teratogênicos

São efeitos causados diretamente sobre o feto por via transplacentária, pela exposição a substâncias tóxicas. A teratogênese geralmente ocorre fase inicial do desenvolvimento embrionário (7 a 14 dias). As mulheres grávidas não devem manipular produtos genotóxicos ou teratogênicos durante os primeiros meses de gravidez. Exemplos de substâncias teratogênicas:

- Dimetilmercúrico, cloreto de vinila, sais de lítio, etc.

Efeitos organotóxicos

São efeitos que algumas substâncias causam diretamente a determinados órgãos, gerando efeitos neuróticos, hematológicos, hepatotóxicos e sobre o aparelho reprodutor.

Efeitos imunotóxicos

São efeitos que algumas substâncias causam diretamente ao sistema imunológico, gerando hipersensibilidade, imunodepressão e processos auto-imunes.

Para nossa segurança, é extremamente importante sabermos quais substâncias são incompatíveis.

O gráfico abaixo apresenta uma relação entre produtos químicos que, devido as suas propriedades químicas, podem reagir violentamente entre si. Por causa do grande número de substâncias perigosas, nessa lista estão relacionados apenas os mais usados dentro dos laboratórios de pesquisa.

Substâncias	Incompatíveis com:
Acetileno	Cloro, bromo, flúor, cobre, prata, mercúrio.
Acetonitrila	Ácido sulfúrico, oxidantes fortes (percloratos/nitratos) e redutores (Na e Mg metálicos)
Ácido fosfórico	Bases forte, cloratos, nitratos e carbeto de cálcio
Ácido sulfúrico	Cloratos, percloratos, permanganatos de potássio (e de lítio e sódio), bases, picratos nitratos, pó metálico, e solvente

Ácido Acético	Óxido de cromo VI, ácido nítrico, ácido perclórico, perclórico, peróxidos, permanganato, anilina, líquidos e gases combustíveis
Ácido nítrico	Ácido acético, anilina, Líquidos e gases combustíveis
Ácido oxálico	Prata, sais de mercúrio
Ácido perclórico	Anidrido acético, álcoois, papel, madeira, clorato de potássio, perclorato de potássio
Amoníaco	Mercúrio, cloro, hipoclorito de cálcio, iodo, bromo
Amônio nitrato	Ácidos, metais em pó, substâncias orgânicas ou combustíveis finamente divididos
Anilina	Ácido nítrico, peróxido de hidrogênio
Bromo	Hidróxido de amônio, benzeno, benzina de petróleo, propano, butadienos, acetileno, hidrogênio, pós metálicos
Carvão ativo	Hipoclorito de cálcio, oxidantes
Cianetos	Todos os ácidos
Cloratos	Sais de amônio, ácidos, metais em pó, enxofre
Cobre	Acetileno, peróxido de hidrogênio
Cromo IV óxido	Ácido acético, naftaleno, glicerina, Líquidos combustíveis
Cloro	Hidróxido de amônio, benzeno, benzina de petróleo, propano, butadienos, acetileno, hidrogênio, pós –metálicos
Dicromato de potássio	Alumínio, materias orgânicos inflamáveis, acetona, hidrazina, enxofre e hidroxilamina
Éter etílico	Ácidos (nítrico, perclórico), peróxido de sódio, cloro, bromo
Etileno glicol	Ácido perclórico, ácido crômico, permanganato de potássio, nitratos, bases fortes, peróxido de sódio
Formaldeído	Peróxido e oxidantes fortes, bases fortes e ácidos
Fósforo	Enxofre, compostos oxidantes (nitratos, permanganatos, cloratos e percloratos)
Hidrocarbonetos (hexano, tolueno, GLP)	Flúor, cloro, bromo, peróxido de sódio, ácido crômico, percloratos e outros oxidantes fortes
Hidróxido de amônio	Ácidos, oxidantes fortes, peróxido, cloro, bromo
Hidróxido de sódio	Ácidos, solventes clorados, oxidantes fortes
Hidróxido de potássio	Ácidos, solventes clorados, anidrido e acetaldeido
Hidrogênio peróxido	Cobre, cromo, ferro, álcoois, acetonas, substâncias Combustíveis

Iodeto de potássio	Clorato de potássio, bromo, oxidantes fortes, sais de diazônio
Iodo	Acetileno, hidróxido e hidrogênio
Líquidos inflamáveis (álcoois, cetonas, etc)	Nitrato de amônio, peróxido de hidrogênio, ácido nítrico, peróxido de sódio, halogêneos, flúor, bromo, óxido de cromo (VI)
Mercúrio	Acetileno, amoníaco, ácido fulmínico
Metais alcalinos (Na, K, Li)	Água, tetracloreto de carbono, halogênios
Nitrato de amônio	Ácidos, pós metálicos e pós orgânicos, cloretos, enxofre, hipoclorito e perclorato de sódio, dicromato de potássio
Óxido de cromo (VI)	Ácido acético, glicerina, Líquidos inflamáveis, naftaleno
Peróxido de hidrogênio	Álcoois, anilina, cloreto estanoso, cobre, cromo, ferro, sais metálicos, nitrometano, Líquidos inflamáveis
Peróxido de sódio	Ácido ou anidrido acético, etanol, metanol, etileno glicol, acetato orgânicos, benzaldeído e furfural
Permanganato de Potássio	Glicerina, etileno glicol, ácido sulfúrico, solventes Orgânicos, benzaldeído
Tetracloreto de carbono	Metais (Al, Be, Mg, Na, K, Zn), hipoclorito de cálcio, álcool alílico, dimetilformamida, água (forma gases tóxicos)

Eliminação de resíduos de laboratórios de pesquisas

Responsáveis: Professor, técnicos, alunos (Pós-graduação, estagiários).

Os produtos químicos de laboratórios são geralmente resíduos de “caracter especial”. A eliminação de tais resíduos deve ser cuidadosa observando-se as leis físicas válidas em seu correspondente estado (ou forma). Recomenda-se sempre o contato com órgão responsável ou com o responsável no programa de descarte e higiene química da instituição (**CIPA, SAST/SEST, GERESOL**, Grupo de biossegurança da unidade).

Toda substância, não desejável, resultante de um processo químico no qual ocorre transformação, o responsável tem que prepara-lo para o descarte final.

- Não jogue fora nenhum tipo de resíduo sem antes verificar o local adequado para fazê-lo.
- Para cada tipo de resíduo existe uma preocupação quanto a sua eliminação, em função da sua composição química.
- Não jogue produtos corrosivos concentrados na pia, eles podem ser descartados depois de diluídos ou neutralizados.
- Não descartem líquidos inflamáveis no esgoto, terreno vazio, etc.

Recolhimento de resíduos de laboratórios

Para que tais resíduos de laboratório possam ser eliminados de forma adequada é necessário ter-se à disposição recipiente de tipo e tamanho adequados. Os recipientes coletores devem ter alta vedação, serem confeccionados de material estável e em alguns casos serem combustíveis. Deve-se colocar em local ventilado principalmente quando contiverem solventes. Nos recipientes C, E e I os resíduos são colocados em embalagens separadas devendo ser de plástico resistente ao rompimento. Para se proteger de danos no transporte é necessário se utilizar material de amortecimento (ex.: Vermiculita). Os líquidos derramados podem ser absorvidos facilmente com Chemizorb[®] granulado ou em pó ou equivalente. Na falta desde pode-se usar uma mistura de areia, resíduos de cerâmica porosa e bicarbonato de cálcio.

Os recipientes coletores devem ser caracterizados claramente de acordo com seu conteúdo, o que também implica em se colocar símbolos de periculosidade. Deve-se lembrar que aqui são descritas regras gerais, que devem ser utilizadas como apoio, mas recomenda-se que antes da produção de qualquer resíduo se faça um planejamento específico.

Para se eliminar resíduos de laboratório é freqüentemente necessário inativá-los conforme um dos métodos a seguir para sua própria segurança e de todos.

Classificação dos recipientes coletores:

- A** – Solventes orgânicos e soluções de substâncias orgânicas que não contenham halogênios (**Resíduos orgânicos não-clorados**);
- B** – Solventes orgânicos e soluções orgânicas que contenham halogênios (**Resíduos orgânicos clorados**);
- C** – Resíduos sólidos de produtos químicos orgânicos que, em suas embalagens originais (quando possível), são acomodados em **caixas de papelão devidamente identificadas** com os nomes e a quantidade (em gramas) de resíduos;
- D** – Soluções salinas; nestes recipientes deve-se manter o pH entre 6 e 8 (**não realizamos no momento a coleta dessas soluções**);
- E** – Resíduos inorgânicos tóxicos, como por exemplo: sais de metais pesados e suas soluções; descartar em frascos resistentes ao rompimento com identificação clara e visível (Responsável, consultar padrão de sua instituição ou legislação específica);
- F** – Compostos combustíveis tóxicos, em frascos resistentes ao rompimento com alta vedação e identificação clara e visível do responsável (**não realizamos a coleta desses compostos**);
- G** – Mercúrio e resíduos de seus sais inorgânicos (**possuímos um recipiente especial para descarte de termômetros**);
- H** – Resíduos de sais metálicos regeneráveis; cada metal deve ser recolhido separadamente;

- I – Sólidos inorgânicos, em suas embalagens originais (quando possível), são acomodados em caixas de papelão devidamente identificadas com os nomes e a quantidade (em gramas) de resíduos;

Obs.: os resíduos sólidos deverão ser identificados, qualificados e quantificados, e entregues ao gerente do programa de coleta de resíduos do IMA.

Recolhimento e desativação de resíduos de laboratório de pesquisas

A finalidade destas indicações é transformar produtos químicos ativados em derivados inócuos para permitir o recolhimento e eliminação segura para saúde de todos. Ao se manejar produtos químicos de laboratórios e principalmente ao se desativar produtos químicos, deve-se ter a máxima precaução, visto que são muitas vezes reações perigosas. **Todos os pesquisadores, técnicos, alunos da área científica, devem ser executados pôr pessoal habilitado com o uso de roupas e material de proteção adequados a cada finalidade. Insiste-se para que a inativação seja feita em escala reduzida, (motivos; econômica, quantidade de resíduos, etc.) podendo-se fazer adaptações dentro do laboratório, onde você não seja o alvo direto dos riscos.**

Obs.: Dicas importantes e métodos de eliminação e desativação de produtos de laboratório de pesquisas que poderá lhe ajudar muito no seu trabalho diário:

- 1 – Solventes orgânicos isentos de halogênios – Recipiente orgânicos **não-clorados**
- 2 – Solventes orgânicos contendo halogênios – Recipiente orgânicos **clorados**
- 3 – Reagentes orgânicos relativamente inertes, do ponto de vista químico, recolhidos no recipiente resíduos orgânicos **não-clorados**. Se contiverem halogênios no resíduos orgânicos **clorados**. Resíduos sólidos numa **caixa de papelão**.
- 4 – Soluções aquosas de ácidos orgânicos são neutralizadas cuidadosamente com bicarbonato de sódio, ou hidróxido de sódio. Recipiente **Coletor D**. Os ácidos carboxílicos aromáticos são precipitados com ácido clorídrico diluído e filtrados. O precipitado é transferida para um frasco, que é identificado e acomodado numa **caixa de papelão** e a solução aquosa no **Coletor D**.
- 5 – Bases orgânicas e aminas na forma dissociada – Recipiente orgânicos **não-clorados** ou **clorados**.
Para se evitar maiores odores, recomenda-se freqüentemente, a cuidadosa neutralização com ácido clorídrico ou ácido sulfúrico diluído.
- 6 – Nitrilos e mercaptanas são oxidados pôr agitação pôr várias horas (preferivelmente à noite) com solução de hipoclorito de sódio. Um possível excesso de oxidante é eliminado com tiosulfato de sódio. A fase orgânica é recolhida no recipiente orgânicos **não-clorados** ou **clorados** e a fase aquosa no **recipiente D**.
- 7 – Aldeídos hidrossolúveis são transformados com uma solução concentrada de hidrogenossulfito de sódio em derivados de bissulfitos – Recipiente orgânicos **não-clorados** ou recipiente orgânicos **clorados**.
- 8 – Compostos organometálicos, geralmente dispersos em solventes orgânicos, sensíveis a hidrólise, são gotejados cuidadosamente sob agitação em n-butanol na capela. Agita-

se durante a noite e se adiciona de imediato um excesso de água. A fase orgânica é recolhida no recipiente orgânicos **não-clorados** e a fase aquosa no **recipiente D**.

- 9 – Produtos cancerígenos e compostos combustíveis, classificados com tóxicos ou muito tóxicos – Recipiente **Coletor F**.
- 10 – Peróxidos orgânicos são destruídos e as fases orgânicas colocadas no recipiente orgânico **não-clorados** ou **clorados** e aquosa no recipiente **D**.
- 11 – Halogenetos de ácido são transformados em ésteres metílicos usando-se excesso de metanol. Para acelerar a reação podem-se adicionar algumas gotas de ácido clorídrico. Neutralizar-se com solução de hidróxido de potássio – Recipiente orgânico **clorados**.
- 12 – Ácidos inorgânicos são diluídos em processo normal ou em alguns casos sob agitação em capela adicionando-se água. A seguir neutralizar-se com solução de Hidróxido de sódio.
- 13 – Bases inorgânicas são diluídas como ácidos e neutralizadas com ácido sulfúrico – Recipiente **Coletor D**.
- 14 – Sais inorgânicos – Recipiente **Coletor I**. Soluções – Recipiente **Coletor D**.
- 15 – Soluções e sólidos que contém metais pesados – Recipiente **Coletor E**.
- 16 – No caso de sais de tálio, altamente tóxicos e suas soluções aquosas são necessárias precauções especiais – Recipiente **Coletor E**. As soluções são precipitadas com hidróxido de sódio (formam-se óxidos de tálio). Com condições de neutralização.
- 17 – Compostos inorgânicos de selênio – Recipiente **Coletor E**. O selênio elementar pode ser recuperado oxidando-se os concentrados em capela com ácido nítrico concentrado. Após a adição de hidrogenossulfato de sódio o selênio elementar é precipitado – Recipiente **Coletor E**.
- 18 – No caso de berílio e sais de berílio (altamente cancerígenos) recomendam-se precauções especiais – Recipiente **Coletor E**.
- 19 – Compostos de urânio e tório devem ser eliminados conforme legislação especial.
- 20 – Resíduos inorgânicos de mercúrio – Recipiente **Coletor G**.
- 21 – Cianetos são oxidados com hipoclorito de sódio, preferencialmente à noite. O excesso de oxidante é destruído com tiosulfato – Recipiente **Coletor D**.
- 22 – Peróxidos inorgânicos são oxidados com bromo ou iodo e tratados com tiosulfato de sódio. Recipiente **Coletor D**.
- 23 – Ácido fluorídrico e soluções de fluoretos inorgânicos são tratados com carbonato de cálcio e filtra-se o precipitado. Sólido – Recipiente **Coletor I** e solução aquosa – Recipiente **Coletor D**.

- 24 – Resíduos de halogênios inorgânicos, líquidos e sensíveis à hidrólise são agitados na capela em solução de ferro e deixados em repouso, durante a noite. Neutraliza-se com solução de hidróxido de sódio. Recipiente **Coletor E**.
- 25 – Fósforo e seus compostos são muito inflamáveis. A desativação deve ser feita em capela com atmosfera de gás protetor. Ao adicionar-se 100mL de solução de hipoclorito de sódio 5%, contendo 5mL de hidróxido de sódio 50%, gota a gota. Em banho de gelo, à substância que se quer desativar. Os produtos de oxidação são precipitados e separados por sucção. Precipitado – Recipiente **Coletor I** e solução Recipiente **Coletor D**.
- 26 – Metais alcalinos e amidos de metais alcalinos, bem como os hidretos, decompõem-se explosivamente com água. Por isso estes compostos são colocados com máxima precaução em 2-propanol, em capela com tela protetora e óculos de segurança. Se a reação ocorre muito lentamente pode-se acelerar com adição cuidadosa de metanol. Em caso de aquecimento da solução alcóolica deve-se interromper o processo de destruição da amostra. **Obs.** Nunca esfriar com gelo, água ou gelo seco. Recomenda-se deixar em repouso durante a noite, diluindo-se no dia seguinte com um pouco de água e neutralizando-se com ácido sulfúrico. Recipiente orgânico **não-clorados**.
- 27 – Os resíduos que contenham metais preciosos devem ser recolhidos no recipiente **Coletor H** para reciclagem. Solução aquosa – Recipiente **Coletor D**.
- 28 – Alquilas de alumínio são extremamente sensíveis à hidrólise. Para o manejo seguro destes recomenda-se o uso de seringa especial. Deve-se colocar se possível no frasco original ou no Recipiente **Coletor F**.
- 29 – Os produtos para limpeza quando contenham substâncias contaminantes são colocados no recipiente **Coletor D**.

Obs. Estas informações aqui contidas foram adaptadas de publicações do SIGMA – ALDRICH e de curso feito por Paulo no IOM – FUNED. Agosto de 2001

Segurança em Laboratórios de Pesquisas

1 Recomendações gerais para todos. (Professores, técnicos, alunos pós-graduação, graduação, estagiários, pessoal de limpeza).

Faça o curso de biossegurança antes, para o seu próprio bem – saúde.

a) De ordem pessoal. Usar os EPI e EPC: (Obrigatório)

- Trabalhe com atenção;
- Usem calçados e avental com mangas compridas fechados;
- Use sempre óculos de segurança no laboratório;
- Use EPIs apropriados nas operações que apresentarem riscos potenciais;
- Não use roupas de tecidos sintético, facilmente inflamáveis;
- Não coloque reagentes de laboratório no seu armário de roupas;
- Não picote nenhum tipo de produto com a boca;

- Não leve as mãos à boca ou os olhos quando estiver trabalhando com produtos químicos;
- **Não use lentes de contato quando estiver trabalhando em laboratórios, se não estiver com óculos de proteção;**
- Não se exponha as radiações ultravioleta, infravermelho, etc.
- Feche todas as gavetas e portas que você abrir;
- Planeje o trabalho a ser realizado;
- Verifique as condições da aparelhagem antes de começar o seu trabalho;
- Conheça as periculosidades dos produtos químicos que você manuseia;
- Nunca trabalhe sozinho dentro do laboratório sem a ficha do que você está fazendo;
- Etc.

b) Referentes ao Laboratório:

- Mantenha as bancadas sempre limpas e livres de materiais estranhos ao trabalho.
- Faça limpeza prévia, com material apropriado, após esvaziar um frasco de reagentes, antes de colocar para lavagem ou descarte.
- Rotule os reagentes ou soluções preparadas e as amostras coletadas.
- Jogue papéis usados e materiais insensíveis no lixo somente quando não apresentar riscos de contato com produtos químicos oxidantes.
- Use pinças e materiais de tamanho adequado e em período estado de conservação.
- Utilize a capela ao trabalhar com reações que fumos venenosos ou irritantes.
- Evitar descartar produtos químicos nas pias de laboratório.
- Etc.

Obs. Em caso de derramamento de produtos tóxicos, inflamáveis ou corrosivos, tomarem as seguintes precauções:

- Parar o trabalho, isolando na medida do possível a área, (sinalizando).
- Advertir pessoas próximas sobre o ocorrido fazendo; (relatórios, CIPA, Diretoria, SAST).
- Só efetuar a limpeza após consultar a ficha de emergência do produto.
- Chamar, urgentemente, os seguintes órgãos : **CIPA, SAST, CHEFIA DO LABORATÓRIO, DIRETORIA**).
- Verificar e corrigir a causa do problema ocorrido com especialistas da área de biossegurança.
- Em caso do envolvimento de pessoas, lavar o local atingido com água corrente e procurar o serviço médico de urgência (SAST).

2 Equipamentos de Segurança Obrigatório no Laboratório (EPI).

Obs. Os EPIs de segurança devem estar ao alcance de todos para usar.

- Luvas e aventais;
- Protetores faciais;
- Óculos de segurança;
- Máscaras contra gases e pós.
- Extintores de incêndio.
- Chuveiros de emergência.
- Lavador de olhos.
- Cobertores de segurança.

Use-os corretamente, em caso de dúvidas, consulte o seu supervisor, CIPA,

3 Uso de Equipamentos e Aparelhagem em Geral no Laboratório.

- Planeje as operações com novos equipamentos (Cursos).
- Leia previamente as instruções sobre o equipamento a ser utilizado.
- Saiba de antemão o que fazer em uma situação de emergência.

4 Uso de Materiais de Vidro.

- Não utilizar materiais de vidro trincados ou com bordas quebradas.
- Materiais de vidro insensível, colocar no local identificado como sucata de vidro.
- Não jogue cacos de vidro no lixo comum, dispor de um recipiente apropriado (Caixa de Biossegurança).

Usar:

- Luvas ou pinças apropriadas para manusear peças de vidro aquecidas.
- Tela termo isolante ou placa de vidro cerâmica no aquecimento com chama.
- Placas termo isolantes sob frascos aquecidos.
- Recipientes de vidro de resistência comprovada em trabalhos especiais.
- Frascos adequados e limpos.

5 Uso de Equipamentos Elétricos.

Dicas gerais: só opere equipamentos elétricos quando:

- Fios, tomadas e plug estiverem em perfeitas condições.
- O fio terra estiver ligado.
- Tiver certeza da voltagem compatível entre equipamentos e circuitos.
- Não instale nem opere equipamentos elétricos sobre superfícies úmidas.
- Verifique periodicamente a temperatura do conjunto plug-tomada (aquecimento).
- Caso esteja anormal desligue-o e comunique ao Superior.
- Não use equipamentos elétricos sem identificação de voltagem.
- Solicite ao departamento competente que faça a identificação (Eletricista).
- Não confie completamente no controle automático de equipamentos elétricos.
- Inspecione-os quando em operação.
- Não deixe equipamentos elétricos ligados no laboratório, fora do expediente normal, sem avisar a Supervisão de turno e anotação em livro de avisos ou dispositivo similar.
- Remover frascos de inflamáveis do local onde irá usar equipamentos elétricos ou fonte de calor.
- Enxugar qualquer líquido derramado no chão antes de operar com equipamentos elétricos (Choques).

Trabalhando com Chapas ou Mantas de Aquecimento:

- Use chapas ou mantas de aquecimento, para evaporação ou refluxos de produtos inflamáveis, dentro da capela, nunca fora.
- Não ligue chapas ou mantas de aquecimento com resíduos aderidos sobre suas superfícies.
- Use termo-isolantes sob chapas ou mantas de aquecimento (Amianto ou similar).

Trabalhando com mufas:

Desligue a mufla e não a coloque em operação, se:

- O pirômetro parar de marcar a temperatura.
- A temperatura ultrapassar a ajustada. Comunique o ocorrido ao Supervisor.
- Não abra a mufla de modo brusco, quando a mesma estiver aquecida.

Não remova ou introduza cadinhos na mufla sem utilizar:

- Pinças adequadas.
- Protetor facial.
- Luvas para altas temperaturas.
- Aventais e protetores de braços, se necessários.
- Em todo material aquecido, colocar aviso: **Material Aquecido**.
- Não colocar nenhum material na mufla, sem prévia carbonização na capela.
- Não evapore Líquidos inflamáveis em estufas, nem queime óleos em muflas.
- Use para calcinação somente cadinhos ou cápsulas resistentes a altas temperaturas.

6 Uso de Chama em Laboratório:

- Use chama na capela ou nos locais onde for permitido.
- **Não acenda o bico de bunsen sem verificar e eliminar os seguintes problemas:**
- Vazamentos.
- Dobra no tubo de gás.
- Ajuste inadequado entre o tubo de gás e conexões.
- Existência de inflamáveis ao redor.
- Fechar o registro da linha de gás após seu uso.
- Não acenda maçaricos, bico de bunsen, etc, com a válvula de gás combustível muito aberta.
- Não deixe o bico de bunsen aceso quando não estiver sendo utilizado.

7 Uso de Sistema a Vácuo:

- Não fará vácuo rapidamente em equipamentos de vidro.
- Utilizar frascos adequados para o sistema de vácuo.
- Nunca presumisse um sistema de destilação a vácuo sem que o mesmo tenha esfriado até próximo da temperatura ambiente.
- Ligue as saídas dos sistemas e bombas a vácuo às de "Vent".

8 Operações em Capelas Comuns:

Obs. A capela só oferecerá máxima proteção se for adequadamente utilizada.

Nunca inicie um serviço em capela sem que:

- O sistema de exaustão esteja operando.
- Piso e janela estejam limpos.
- As janelas estejam funcionando perfeitamente.
- Nunca inicie qualquer trabalho que exija aquecimento sem remover produtos inflamáveis da capela.

- Deixe na capela apenas a porção de amostra a analisar, remova todo o material desnecessário, principalmente produtos tóxicos. A capela não é local de armazenamento de reagente ou soluções.
- Mantenha as janelas das capelas com mínimo de abertura possível, para maior proteção e maior velocidade facial do ar e sua contaminação (Saúde).
- Não coloque o rosto dentro da capela.
- O sistema de exaustão somente deve ser desligado 10 a 15 minutos após o término dos trabalhos, para permitir limpeza do sistema (gases tóxicos).

Obs. Observe os seguintes cuidados, ao sinal de paralisação do exaustor de capelas:

- Pare a análise imediatamente (se o exaustor não estiver funcionando normal).
- Feche ao máximo a janela da capela.
- Coloque máscara contra gases, quando houver risco de exposição a gases e vapores.
- Avise o Supervisor e o pessoal do Laboratório (colocar cartaz de aviso).
- Só reinicie a análise no mínimo 5 minutos após a normalização de exaustor.
- Procure instalar os equipamentos, vidros, dispositivos que gerem contaminantes (gases, fungos, poeiras, etc), a uma distância maior que 20 cm da face da capela.
- Proteja o tampo da capela com folha plástica ou similar, quando manusear ácido fluorídrico.
- Nunca utilize a capela com um para ácido perclórico ou substâncias radioativas.

Obs. Operação na capela de ácido perclórico. (Somente utilize este tipo de capela no caso de ter conhecimento da técnica e os perigos do manuseio de ácido perclórico).

- Conserve a superfície de trabalho e a aparelhagem no interior da capela permanentemente limpas.
- Lave imediatamente qualquer respingo de ácido perclórico.
- Desligue imediatamente a placa de aquecimento se ocorrer derramamento de ácido perclórico sobre ela, e limpe-a o mais rápido possível.
- **Proceda do seguinte modo, diariamente, ao terminar a operação na capela:**
- Retire todo o equipamento da mesma, lavando-o ou limpando-o cuidadosamente:
- Abra parcialmente as torneiras de lavagem durante aproximadamente três minutos, com o exaustor desligado.
- Abra totalmente as torneiras e ligue o exaustor durante três minutos.
- Desligue o exaustor e feche as torneiras.
- Adapte uma mangueira ao bico de água da capela e leve todo o interior da mesma (teto, laterais, chicana e tampo).
- Enxugue o interior da capela e recoloque os equipamentos.

9 Produtos Tóxicos – Definição Geral;

Obs; São produtos que causam sérios problemas orgânicos, tanto pôr ingestão, inalação ou absorção pela pele, podendo tornar-se fatais em alguns casos (morte).

Informações gerais

Para manipulação de produtos tóxicos em laboratórios torna-se necessário conhecermos os riscos apresentados e tratarmos adequadamente antes, (cursos de biossegurança).

- Não manipular sem conhecer sua toxicidade (ler a sua ficha).
- Usar os EPIs adequados.

- Trabalhar em capela com boa exaustão.
- Evitar qualquer contato com o produto, seja pôr inalação, ingestão ou contato com a pele.
- Em caso de algum sintoma de intoxicação, avise sua Supervisão Urgente e procure atendimento médico informando-o sobre as características do produto (SAST).

Obs. Produtos tóxicos comitentes usados em laboratórios de Pesquisas:

Avaliação dos riscos de irritação por contato				
Agentes Químicos	Inalação	Ingestão	Cutânea	Ocular
Ácido Cianídrico	4	4	2	4
Ácido Fluorídrico	4	4	4	4
Ácido Fórmico	4	3	4	4
Ácido Oxálico	3	3	3	3
Acroleína	4	3	3	4
Anidrido Ftálico	3	-	2	3
Anilina	3	3	2	2
Benzeno	3	2	2	2
Bromo	4	4	4	4
Cianeto de Potássio	-	4	3	4
Cloro	4	-	3	4
Cloronitrobenzeno	4	3	3	3
Etanolamina	3	2	2	3
Fenol	2	3	4	4
Flúor	4	-	4	4
Formaldeido	3	3	3	3
Hidrocarbonetos polihilogenados	4	3	2	3
Iodo	4	4	4	4
Iodonetano	4	-	-	-
Isocianatos (T.D.I.)	4	-	3	3
Mercúrio	4	1	-	1
Nitrobenzeno	-	4	3	4
Piridina	3	2	2	3
Toluidina	3	3	2	2
Vapores Nitrosos	4	-	2	3

1 = Lesão Mínima 2 = Lesão Leve 3 = Lesão Moderada 4 = Lesão Grave

Obs. A exposição prolongada pode causar outros males. Consultar a Ficha de Segurança dos produtos, antes de começar o seu trabalho.

10 Produtos corrosivos. Definição Geral.

Obs. São produtos que em contato direto causam destruição de tecidos vivos e também outros materiais.

Obs. Cuidados especiais:

- Usar os EPIs adequados:

- Óculos de proteção.
- Luvas de PVC cano longo.
- Avental de PVC.
- Protetor Facial.

- Pôr que:

- Reagem violentamente com produtos orgânicos, podendo causar incêndios.
- Causam queimaduras de alto grau quando em contato com a pele.
- Sua diluição deve ser sempre do produto no diluente, nunca o contrário.
- Diluir lentamente em proporções mínimas.
- Usar sempre material de vidro para homogeneização.
- Não usar metais em contato direto com produtos corrosivos.

11 Produtos químicos Especiais (Peróxidos, Cloratos, Percloratos, etc)

Definição geral:

São produtos que apresentam problemas de estabilidade e risco potencial de explosão. Exemplo: Água Oxigenada, Peróxido de sódio, etc. Obs. Cuidados especiais na manipulação:

- De percloratos, cloratos e nitratos, devido à sua sensibilidade ao impacto à luz à centelha:
- Com compostos químicos que formam peróxidos. Ex. Ciclohexano, éter etílico, éter decalina, éter isopropílico, dioxano, tetrahydrofurano, etc.
- Não permitir o contato de peróxidos com metais.
- Não jogar peróxidos puros na pia, estes devem ser bem diluídos antes de descartálos. Seguir instruções da Ficha de Segurança do Produto.
- Não resfrie soluções com peróxidos abaixo da temperatura de congelamento dos mesmos.
- Na forma cristalina, eles são sensíveis ao choque.
- Não armazenar restos fora do período de validade.

12 Produtos Pirofóricos.

Obs. Definição Geral.

São produtos que em condições normais reagem violentamente com oxigênio do ar ou com a umidade existente, gerando calor, gases inflamáveis e fogo. Obs. Informações gerais.

Sua manipulação deve receber cuidados especiais de acordo com seu estado físico:

Sólidos:

Devem ser manipulados sob um líquido inerte, geralmente querosene.
Exemplos: Sódio, potássio, lítio, etc.

Líquidos:

Devem ser manipulados sob uma atmosfera inerte de nitrogênio ou argônio seco. Estes produtos devem ser transferidos diretamente sob o solvente que será utilizado durante as reações para sólidos, Líquidos ou ambos.

Obs: Caso de incêndios, nunca utiliza água ou extintor de espuma mecânica, Usar somente extintores de pó químico ou areia.

- O descarte destes produtos (sólidos) deve ser feito aos poucos sob metanol, etanol ou propanol, secos. Seguir instruções da ficha de segurança do produto.

13 Manipulação de Líquidos Inflamáveis.

- Não manipule Líquidos inflamáveis com fontes de ignição nas proximidades.
- Use a capela para trabalhos com Líquidos inflamáveis que envolvam aquecimento.
- Use protetor facial e luvas de couro quando agitar frascos fechados contendo Líquidos inflamáveis e/ou voláteis.
- Não joguem na pia Líquidos inflamáveis/ou voláteis. Estoque-os em recipientes de despejo adequados.
- Guarde frascos contendo Líquidos inflamáveis muito voláteis em geladeira apropriada para este fim.

14 Manipulação de Gelo Seco e Nitrogênio Líquido.

- Use luvas e óculos herméticos no manuseio, pois respingos provocam queimaduras em contato com a pele.
- Adicionar o gelo seco vagarosamente no líquido refrigerante, para evitar projeções.
- Não derrame nitrogênio líquido sobre mangueiras de borracha, elas ficarão quebradiças e poderão provocar acidentes.

15 Manipulação de Cilindros de Gás Comprimido

- Não instale cilindros de gás comprimido dentro de laboratório, sem autorização prévia do Supervisor.
- Mantenha os cilindros instalados sempre presos por correntes e afastados do calor.
- Não instalar cilindros de gás comprimido sem identificação.
- Ao movimentar cilindros de gás comprimido cheios ou vazio, deve-se utilizar carrinho apropriado e proteção na válvula (capacete).
- Não use cilindros de gás comprimido que apresentem vazamento.
- Faça testes de vazamento com solução de sabão, toda vez que forem instaladas válvulas redutoras em cilindros de gás comprimido.
- Nunca use óleo lubrificante em válvulas redutoras dos cilindros de gás comprimido, pois há risco de incêndio e até explosão.
- Não abra a válvula principal sem antes se certificar de que a válvula redutora está fechada.
- Abra aos poucos, e numa totalidade, a válvula principal do cilindro.

16 Incompatibilidade entre Produtos Químicos

Obs. Quando um agente oxidante é armazenado próximo a um produto combustível poderá ocorrer incêndio ou explosão.

Obs. Tabela II – Classe de produtos químicos oxidantes mais perigosos / laboratório

- Bromatos
- Bromo
- Cloratos e Percloratos
- Cromatos
- Dicromatos
- Iodatos
- Nitratos
- Perbromatos
- Periodatos
- Permanganatos
- Peróxidos

Obs; Para armazenar produtos químicos, deve-se observar a seguinte regra geral:

- Não guardar substâncias oxidantes próximo a Líquidos voláteis e inflamáveis.

17 Armazenagem de Produtos Químicos

- Armazenar em recipientes apropriados e identificados.
- Evitar choques físicos entre os recipientes.
- Armazenar produtos químicos sem locais frescos, bem ventilados e sem expor ao sol.
- Não armazenar produtos incompatíveis próximos.
- Consultar sua Chefia em caso de dúvidas ou o pessoal da Biossegurança.

18 Resíduos Químicos

Definição: Toda substância, não desejável, resultante de um processo químico no qual ocorre transformação.

O pesquisador, técnico, alunos, são responsáveis para preparar o seu lixo até o ponto final do descarte.

Cuidados:

- Não jogue fora nenhum tipo de resíduo sem antes verificar o local adequado para fazê-lo.
- Para cada tipo de resíduo existe uma precaução quando a sua eliminação, em função da sua composição química.

Exemplos:

- Não jogue produtos corrosivos concentrados na pia, eles só podem ser descartados depois de diluídos ou neutralizados, pelo seu responsável.
- Não descartem Líquidos inflamáveis no esgoto, terrenos vazios, lixo comum.

19 Transporte de Produtos Químicos

- Usar EPIs compatíveis com os produtos químicos, no transporte do almoxarifado às seções.
- Transportar cilindros de gases em pé ou em veículos apropriados.
- Não transportar cilindros sem o capacete de proteção da válvula.

- Transportar os cilindros amarrados.
- Transportar produtos químicos contidos em frascos de vidro somente em caixa de madeira ou metal, com divisão para cada embalagem.
- Transportar materiais inflamáveis somente nos tambores originais ou recipientes metálicos para pequenos volumes.
- Transportar ácidos e álcali somente nas embalagens originais, evitando o transporte em pequenas frações.
- Etc.

20 Recomendações finais

- Procure antes de começar estudar nas áreas biológicas, químicas, estágios, pósgraduação, pesquisas, etc, fazer um curso de biossegurança para a sua própria segurança e de todos.
- Tenha um guia de biossegurança à mão no laboratório e releia-o periodicamente.
- O risco de acidente é maior quando nos acostumamos a conviver com o perigo e passamos a ignorá-lo.
- A segurança de um laboratório está apoiada na determinação de cada um de seus elementos: Você também é responsável.

Os perigos não mandam recado, e sim acontece de repente e muitas vezes nos levam para o outro lado da vida (morte ou sérias seqüelas, sofrimentos, dor para todos além de você). Pensa nisso!!!

Para evitarmos alguns acidentes de contato direto com alguns produtos químicos, é muito importante que conheçamos a resistência química das luvas utilizadas em nossos laboratórios de pesquisas.

Na tabela abaixo estão relacionados alguns materiais da qual são feitas algumas luvas e sua resistência a determinados tipos de produtos químicos:

<i>Produto Químico</i>	<i>Borracha Látex</i>	<i>Neoprene Nitrílica</i>	<i>PVC</i>
Ácido Acético 50 %	E	E	E
Ácido Clorídrico 35 %	E	E	E
Ácido Fluorídrico 40 %	E	E	E
Ácido Fosfórico 80 %	E	E	E
Ácido Sulfúrico 50 %	E	E	E
Acetato de Etila	B	B	SA
Acetona	E	E	SA
Acetonitrila	SA	E	SA
Ácido Nítrico	E	E	E
Álcool Etílico	E	E	E

Álcool Isopropílico	E	E	E
Álcool Metílico	E	E	E
Benzeno	SA	SA	SA
Ciclohexano	SA	E	NT
Dietanolamina	E	E	E
Dimetilformamida	E	E	SA
Dissulfeto de Carbono	SA	SA	SA
Formaldeído 30 %	E	E	B
Hexano e Heptano	SA	E	SA
Hidróxido de Amônio	E	E	E
Hidróxido de Sódio 40 %	E	E	E
Hidróxido de Potássio 45 %	E	E	E
Nitrobenzeno	NT	B	SA
Tetracloroeto de Carbono	SA	SA	B
Tetrahidofurano	SA	SA	SA
Tricloretileno	SA	SA	SA
Tolueno	SA	SA	SA
Trietanolamina	E	E	E
Xilenos (o. m. p.)	SA	SA	SA

E = Excelente B = Bom SA = sofre ataque NT = Não

Obs.: Testes de ataque aparente num prazo de 20 a 30 minutos.

1 – Chemizorb - GRANULADO ABSORVENTE PARA LÍQUIDOS

Trata-se de um suporte mineral poroso quimicamente inerte, caracterizado por uma grande capacidade absorvente. Graças a esta propriedade, é especialmente adequado para eliminar, sem problemas, líquidos perigosos derramados no laboratório ou no almoxarifado de produtos químicos. Tal produto pode absorver um volume de líquido derramado de até 100% de seu próprio peso.

EMPREGO: ácidos, solventes orgânicos, óleos e outras soluções aquosas. Os óleos são absorvidos mais lentamente, devido à sua elevada viscosidade. Mercúrio não é absorvido. Após o término do processo de limpeza, o absorvente granulado pode ser recolhido em um saco de polietileno e ser colocado junto com os despejos habituais do laboratório.

Fontes Bibliográficas:

1. National Fire Protection Association, 1991. Fire Protection Guide to Hazardous Materials. NFPA 704-m National Fire Protection Association. Quincy, Massachusetts. USA.
2. Armour, M. A., et al., 1984. Hazardous Chemicals: Information and Disposal Guide. University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada.

Disponível em:

<http://www.fiocruz.br/biosseguranca>

http://www.geocities.com/Vienna/Choir/9201/riscologia_quimica

[.htm](#) <http://www.cro-j.org.br/biosseguranca>

<http://www.merse.com.br>